

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **MARUTA, Yukio, et al.**

Group Art Unit: **Unassigned**

Serial No.: **10/708,587**

Examiner: **Unassigned**

Filed: **March 12, 2004**

For: **METHOD AND DEVICE FOR CUTTING WIRE FORMED ON SEMICONDUCTOR  
SUBSTRATE**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: March 16, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2003-361072, filed October 21, 2003**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,  
HANSON & BROOKS, LLP

*William L. Brooks*

William L. Brooks

Attorney for Applicant

Reg. No. 34,129

WLB/mla

Atty. Docket No. **040103**

Suite 1000

1725 K Street, N.W.

Washington, D.C. 20006

(202) 659-2930



**23850**

PATENT TRADEMARK OFFICE

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年10月21日

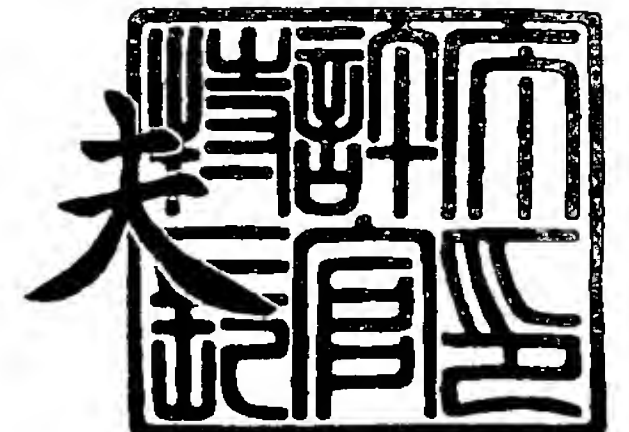
出願番号  
Application Number: 特願2003-361072  
[ST. 10/C]: [JP 2003-361072]

出願人  
Applicant(s): 富士通株式会社

2004年 1月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3002707

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0340824  
【提出日】 平成15年10月21日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01L 21/30  
【発明者】  
    【住所又は居所】 愛知県春日井市高蔵寺町二丁目 1 8 4 4 番 2 富士通ヴィエルエ  
                          スアイ株式会社内  
    【氏名】 丸田 由紀雄  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社  
                          内  
    【氏名】 水野 金一  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005223  
    【氏名又は名称】 富士通株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100068755  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 恩田 博宣  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100105957  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 恩田 誠  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 002956  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9909792

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

半導体基板に形成されている配線を集束イオンビーム加工により切断する配線切断方法であって、

前記集束イオンビームを走査して、前記配線を切断する矩形部と、該矩形部の両端に形成され、前記配線の切断屑が付着しない未付着部とを有するカット形状となるよう加工することを特徴とする配線切断方法。

**【請求項 2】**

前記カット形状は、前記配線を切断する第 1 の矩形部と、該第 1 の矩形部の両端にて該矩形部と交差するよう設けられた第 2 及び第 3 の矩形部とを有する形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の配線切断装置。

**【請求項 3】**

前記カット形状が H 形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の配線切断方法。

**【請求項 4】**

前記配線は銅配線であることを特徴とする請求項 1 に記載の配線切断方法。

**【請求項 5】**

半導体基板に形成されている配線を集束イオンビーム加工により切断する配線切断装置であって、

前記配線の切断位置を設定するための入力部が設けられ、該切断位置に基づいて前記集束イオンビームの走査を制御するコントローラを備え、

前記コントローラは、前記集束イオンビームの走査を制御することにより、前記配線を切断する矩形部と、該矩形部の両端に形成され、前記配線の切断屑が付着しない未付着部とを有するカット形状となるよう加工することを特徴とする配線切断装置。

**【請求項 6】**

前記カット形状が H 形状であることを特徴とする請求項 5 に記載の配線切断装置。

**【請求項 7】**

前記切断位置として、前記矩形部の両端に対応する 2 点の位置を設定することを特徴とする請求項 5 に記載の配線切断装置。

**【請求項 8】**

前記コントローラは、前記カット形状に応じたパターンデータを記憶するメモリを備え、該パターンデータを用いて前記集束イオンビームの走査を制御することを特徴とする請求項 5 に記載の配線切断装置。

**【請求項 9】**

前記メモリには、複数種類のカット形状に応じたパターンデータが記憶され、前記コントローラは前記配線の形成材料に応じて、前記カット形状を変更する機能を有することを特徴とする請求項 8 に記載の配線切断装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 配線切断方法、及び配線切断装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、集束イオンビームを走査して半導体基板に形成されている配線を切断する配線切断方法、及び配線切断装置に関するものである。

近年、半導体集積回路（LSI）における高集積化及び高機能化が図られており、LSIの開発段階では、多くの回路論理の修正が必要となっている。具体的に、LSIにおいて論理ミスやレイアウトミスなどが原因で回路が正常に動作しない場合、ミスがあった箇所の配線を切断するために集束イオンビーム加工が用いられる。その集束イオンビームによる配線の切断を確実にを行うための技術が望まれている。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体基板に形成されている配線を集束イオンビーム（Focused Ion Beam）を用いて切断加工する装置（FIB装置）が知られている（例えば、非特許文献1）。

【0003】

FIB装置では、図10及び図11に示すように、矩形状の加工パターンとなるよう集束イオンビームが走査されて、半導体基板1の配線2が切断される。このとき、配線2の切断屑2aが放射状に飛び散ることで、その切断屑2aが加工部3の内周断面に再付着するため、配線間に意図しないショートが発生することがある。そのショートを回避する対策として、非特許文献1では、ハロゲン含有ガスを用いたクリーニング、すなわちガス支援エッチング（GAE）を行う方法が提案されている。この方法では、ハロゲン含有ガスが半導体基板表面に噴射され、切断屑2aがガス分子に反応して揮発性の生成物が形成されることで、切断屑2aの再付着が最小限に抑えられる。

【非特許文献1】「集束イオン・ビーム・テクニックを利用した、回路修正機能による迅速なデザイン・デバッグの実現」、[online]、平成11年6月23日、アイ・ビー・エム、[平成15年9月16日検索]、インターネット<URL：<http://www-6.ibm.com/jp/chips/v5#1/mn51011.html>>

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、近年のLSIでは、配線材として銅が用いられるようになってきている。アルミニウム配線を使用したLSIにおいてFIB装置を用いて配線切断加工を行った場合の切断屑は粒状（パウダー状）となって壁面に再付着する。この場合、意図せぬ配線ショートは、発生しにくい。しかし、銅配線の場合、切断屑に粘性があり屑による意図せぬ配線ショートが発生する。このため、ガス支援エッチングを用いた加工が必須となる。このガス支援エッチングを用いた加工作業においては、配線膜厚、配線幅、周辺配線状況への対応といったノウハウが必要であり、加工工数が増大する。

【0005】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、少ない工数で配線を確実に切断することができる配線切断方法、及び配線切断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載の発明によれば、配線を切断する矩形部と、該矩形部の両端に形成され、配線の切断屑が付着しない未付着部とを有するカット形状となるよう集束イオンビームによる切断加工が行われる。このように、切断屑の未付着部を形成することにより、従来技術のように、ガス支援エッチングを用いなくても、配線の切断屑による電氣的ショートを防止することができる。従って、ガス支援エッチングで必要となる複雑なノウハウを用



いることなく、少ない工数で配線を確実に切断できる。

【0007】

請求項2に記載の発明によれば、配線を切断する第1の矩形部と、該第1の矩形部の両端にて該矩形部と交差するよう設けられた第2及び第3の矩形部とを有するカット形状の加工部が形成される。このようにすると、第1の矩形部で切断される配線の切断屑の未付着部を第2及び第3の矩形部に形成することができる。

【0008】

請求項3, 6に記載の発明のように、H形状のカット形状とする場合、切断屑の未付着部を形成する上で好ましい形状となる。

請求項4に記載の発明では、切断対象となる配線が銅配線である。この銅配線はアルミニウム配線と比べると切断屑によるショートが問題となるため、上記のように未付着部を有するカット形成とすることより、その問題を確実に解消することができる。

【0009】

請求項5に記載の発明によれば、コントローラの入力部によって配線の切断位置が設定され、該コントローラによりその切断位置に基づいて集束イオンビームの走査が制御される。そして、その集束イオンビームにより、配線を切断する矩形部と、該矩形部の両端に形成され、配線の切断屑が付着しない未付着部とを有するカット形状となるよう切断加工が行われる。従って、請求項1の発明と同様に、少ない工数で配線を確実に切断できる。

【0010】

請求項7に記載の発明によれば、入力部により矩形部の両端に対応する2点の位置が設定される。そして、コントローラによって、その位置に基づいて集束イオンビームの走査が制御され、前記カット形状のパターンで切断加工が行われる。このようにすると、切断加工のための設定操作を簡素化することができる。

【0011】

請求項8に記載の発明によれば、コントローラには、カット形状に応じたパターンデータを記憶するメモリが備えられており、そのパターンデータを用いて集束イオンビームの走査が制御されるので、切断加工を正確に行うことができる。

【0012】

請求項9に記載の発明によれば、切断対象の配線の形成材料に応じて、最適なカット形状で配線の切断加工を行うことができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、少ない工数で配線を確実に切断することができる配線切断方法、及び配線切断装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図1～図7に従って説明する。

図1は、配線切断装置としての集束イオンビーム加工装置（FIB装置）の概略構成を示すブロック図である。

【0015】

FIB装置11は真空容器12を備え、その真空容器12内には、イオン源13、電子系14、アパーチャ15、デフレクタ16、及びステージ17が設けられている。このFIB装置11において、イオン源13から引き出されたイオンビームB1は、電子系14において所定の加速電圧が印加されることで集束され、アパーチャ15を通してさらに絞り込まれる。そして、そのイオンビームB1は、デフレクタ16を通して偏向された後、ステージ17上に載置されているサンプル（切断対象の配線が形成されている半導体基板18）に照射される。デフレクタ16は、走査偏向器であって、コントローラ21から出力される走査制御信号に基づいて、イオンビームB1の照射位置を調整する。

【0016】

コントローラ21は、制御部22、メモリ23、入力部24、及び出力部25を備える

。制御部 2 2 は、周知の中央処理装置（C P U）により構成され、メモリ 2 3 に格納されている制御プログラムに従い各種の制御を実行する。メモリ 2 3 には、制御プログラムに加え、イオンビーム B 1 による加工パターンに応じたパターンデータなどが記憶されている。

#### 【 0 0 1 7 】

入力部 2 4 は、操作パネル（図示略）を含み、制御部 2 2 による制御プログラムの起動や各種パラメータの入力等のユーザからの要求や指示に用いられる。出力部 2 5 は、制御部 2 2 から通知されるパターンデータに基づいて、加工パターンに応じた走査制御信号を生成し出力する。この走査制御信号に基づいて、デフレクタ 1 6 が作動されることにより、イオンビーム B 1 の走査方向、走査量などが調整され、該イオンビーム B 1 による配線の切断加工が実施される。

#### 【 0 0 1 8 】

図 2 及び図 3 に示すように、本実施形態の F I B 装置 1 1 は、H 形状の加工パターンで半導体基板 1 8 に形成されている銅配線 1 9 を切断加工する。この H 形状の加工部 3 0 は、銅配線 1 9 を切断するための第 1 の矩形部 3 1 と、該第 1 の矩形部 3 1 の両端に形成された第 2 及び第 3 の矩形部 3 2, 3 3 とを有する。第 2 及び第 3 の矩形部 3 2, 3 3 は、第 1 の矩形部 3 1 と交差するよう設けられており、半導体基板 1 8 の絶縁層の部分（銅配線 1 9 が形成されていない部分）を削ることで形成される。

#### 【 0 0 1 9 】

各矩形部 3 1 ~ 3 3 の寸法（幅 X 1, X 2 や長さ X 3, X 4）は、切断対象となる銅配線 1 9 の幅 X に応じた適切な値が設定される。また、半導体基板 1 8 における配線層は絶縁層を介して所定の深さで形成されているため、加工部 3 0 の深さ方向の寸法 X 5 も配線 1 9 の形成位置に応じた適切な値が設定される。なお、この深さ方向の寸法 X 5 は、各矩形部 3 1 ~ 3 3 で同じである。

#### 【 0 0 2 0 】

ここで、イオンビーム B 1 を走査して配線 1 9 を削る際には、配線 1 9 の切断屑 1 9 a が放射状に飛び散るため、加工部 3 0 の内周壁面にその切断屑 1 9 a が再付着する（図 2 参照）。このとき、図 2 に示すように、H 形状の加工部 3 0 では、その内周壁面に、切断屑 1 9 a が付着しない部位（未付着部）3 2 a, 3 3 a が形成されることとなる。従って、内周壁面に再付着した切断屑 1 9 a による電氣的なショートが発生が防止される。

#### 【 0 0 2 1 】

図 4 及び図 5 には、本実施形態におけるイオンビーム B 1 の走査方向を破線の矢印で示している。すなわち、図 4 に示すように、基板上面からみて H 型になるようイオンビーム B 1 を走査しながら所定の深さの加工処理を行う。その後、図 5 に示すように、イオンビーム B 1 を走査することで、深さ方向に少しずつ削り立体的なカット形状を形成していく。なお、本実施形態では、配線 1 9 の延設方向と並行となるようイオンビーム B 1 の走査方向を制御している。このイオンビーム B 1 の走査方向は一例であって、図 4 の走査方向と直交する方向としてもよい。

#### 【 0 0 2 2 】

図 6 は、本実施形態における配線の切断処理を示すフローチャートである。なお、図 6 の処理は、ユーザがコントローラ 2 1 における入力部 2 4（操作パネル）を操作して制御プログラムを起動させたときにスタートする。なお、このプログラムの起動後に、ユーザは、入力部 2 4 を操作することで、配線 1 9 の切断モードや配線 1 9 の切断位置などを設定する。切断モードとしては、配線の形成材料（銅配線、アルミニウム配線など）に応じた複数の切断モードが用意されている。また、切断位置としては、例えば、第 1 の矩形部 3 1 の両端に対応する 2 点の位置が設定される。

#### 【 0 0 2 3 】

ステップ 1 0 0 において、制御部 2 2 は、ユーザによる入力部 2 4 の操作信号を取り込み、それに基づいて設定されるデータ（切断モード、切断位置、配線幅、加工部 1 9 の深さなどのデータ）をメモリ 2 3 の作業領域に一時的に格納する。

## 【 0 0 2 4 】

ステップ 1 1 0 において、制御部 2 2 は、設定された切断モードが銅配線の切断モードであると判定した場合にステップ 1 2 0 に移行し、アルミニウム配線等の他の切断モードであると判定した場合にはステップ 1 3 0 に移行する。

## 【 0 0 2 5 】

銅配線の切断モードと判定した場合、制御部 2 2 は、ステップ 1 2 0 において、H 型の加工パターンに対応するパターンデータをメモリ 2 3 から読み出す。なおここでは、配線幅や加工部 3 0 の深さなどを考慮した加工パターンが選択され、それに対応するパターンデータが読み出される。そして、制御部 2 2 は、そのパターンデータと切断位置のデータを出力部 2 5 に送り、それらデータに対応する操作制御信号を出力部 2 5 から出力させる。この操作制御信号に基づいて、デフレクタ 1 6 が作動されることにより、図 4 及び図 5 に示すように、イオンビーム B 1 が走査され、H 形状の加工パターンで銅配線 1 9 の切断加工が実施される。

## 【 0 0 2 6 】

一方、アルミニウム配線の切断モードであると判定した場合、制御部 2 2 は、ステップ 1 3 0 において、矩形状（図 1 0 に示す従来形状）の加工パターンに対応するパターンデータをメモリ 2 3 から読み出す。そして、制御部 2 2 は、そのパターンデータと切断位置のデータを出力部 2 5 に送り、それらデータに対応する操作制御信号を出力部 2 5 から出力させる。この操作制御信号に基づいて、イオンビーム B 1 が走査されて配線の切断加工が実施される。

## 【 0 0 2 7 】

イオンビーム加工により銅配線 1 9 を切断する場合、ビーム照射によって銅配線 1 9 が加熱され、細長い形状（繊維状）に溶融した切断屑 1 9 a が加工部 3 0 の壁面に再付着する。そして、これら繊維状の切断屑 1 9 a が連続して繋がることで、電氣的にショートするといった問題が生じてしまう。従って、その問題を解消するために、H 形状の加工パターンで銅配線 1 9 が切断される。これに対して、アルミニウム配線を切断する場合、アルミニウムは銅よりも硬い材料であるため、微細な粒子状の切断屑が飛び散って加工部の壁面に再付着する。この粒子状の切断屑は高抵抗な状態であるため、電氣的なショートは生じにくい。従って、従来の矩形状のパターンでアルミニウム配線が切断加工される。

## 【 0 0 2 8 】

図 7 には、銅配線 1 9 を H 形状の加工パターンで切断した場合と、銅配線 1 9 を従来の矩形状の加工パターンで切断した場合とにおけるリーク電流の測定結果を示している。ここでは、切断加工後の各配線間に所定電圧を印加することにより加工部 3 0 でのリーク電流を測定している。

## 【 0 0 2 9 】

図 7 に示すように、銅配線 1 9 を従来の矩形状の加工パターンで切断した場合では、印加電圧に応じてリーク電流が増大し、数ボルトの電圧を印加すると、ピコアンペアレベルのリーク電流が測定される。これに対して、H 形状の加工パターンで切断した場合では、印加電圧を増やしてもリーク電流は変化せず、測定不能レベルで維持される。つまり、H 形状の加工パターンとすることにより、切断屑 1 9 a による電氣的ショートが回避され、銅配線 1 9 が確実に切断される。

## 【 0 0 3 0 】

以上記述したように、本実施の形態によれば、以下の効果を奏する。

(1) イオンビーム B 1 による切断加工の形状を H 形状とし、加工部 3 0 の内周壁面に切断屑 1 9 a が付着しない未付着部 3 2 a, 3 3 a を形成するようにした。この場合、切断屑 1 9 a による電氣的ショートを防止することができ、複雑なノウハウを必要とするガス支援エッチングを用いなくても、銅配線 1 9 を確実に切断できる。

## 【 0 0 3 1 】

(2) ガス支援エッチングのためのガス供給装置を省略できることから、安価な F I B 装置 1 1 を実現することができる。また、ハロゲンガスなどの特殊なガスを用いる必要が



なくなるので、環境への悪影響を防止することができる。

【0 0 3 2】

(3) F I B 装置 1 1 において、コントローラ 2 1 の入力部 2 4 を操作して、配線 1 9 の切断位置（第 1 の矩形部 3 1 の両端に対応する 2 点の位置）を設定することにより、H 形状の加工パターンとなるようイオンビーム B 1 が自動で走査される。ここで、F I B 装置 1 1 において、加工部 3 0 の各矩形部 3 1 ~ 3 3 の位置を各々設定してもよいが、各矩形部 3 1 ~ 3 3 の位置を設定する場合には、各矩形部 3 1 ~ 3 3 の位置合わせのために正確な設定操作が必要となる。これに対して、本実施形態では、配線 1 9 の切断位置として 2 点の位置を設定すれば、H 形状のパターンで切断加工が行われるため、設定操作を簡素化することができる。

【0 0 3 3】

(4) コントローラ 2 1 のメモリ 2 3 には、カット形状に応じたパターンデータが記憶され、そのパターンデータを用いることにより、H 形状の切断加工を正確に行うことができる。

【0 0 3 4】

(5) F I B 装置 1 1 では、銅配線 1 9 を切断する場合には H 形状の切断加工が行われ、アルミニウム配線を切断する場合には従来の矩形状の切断加工が行われる。この場合、配線の形成材料に応じて、最適なカット形状で配線の切断加工を行うことができる。

【0 0 3 5】

尚、上記実施の形態は、以下の態様で実施してもよい。

・上記実施形態では、H 形状の加工により銅配線 1 9 を切断するものであったが、それ以外にコ字状や Z 形状の加工により銅配線 1 9 を切断してもよい。要は、銅配線 1 9 のカット形状として、切断屑 1 9 a が付着しない部位（未付着部）を有する形状であればよい。

【0 0 3 6】

・F I B 装置 1 1 において、H 形状、Z 形状等の複数形状の加工を行う場合、それら形状に応じたパターンデータをメモリ 2 3 に記憶しておき、切断対象となる配線 1 9 のレイアウトに応じた適切なパターンデータを使用することで、加工パターンを変更する機能を設けてもよい。

【0 0 3 7】

・F I B 装置 1 1 において、入力部 2 4 の操作により銅配線 1 9 の切断位置を入力するものであったが、これ以外に、各矩形部 3 1 ~ 3 3 の各寸法 W 1 ~ W 5 を設定する構成としてもよい。

【0 0 3 8】

・上記実施形態では、1 本の銅配線 1 9 を切断する場合に適用するものであったが、これに限定されるものではなく、近接して設けられた複数の配線 1 9 を同時に切断する場合にも本発明を適用することができる。具体的には、図 8 に示すように、矩形状の加工パターンで 2 本の銅配線 1 9 を切断加工する場合、矩形状の加工部 3 5 には内周壁面の全体に切断屑 1 9 a が付着するため、各配線 1 9 がショートしてしまう。これに対して、図 9 に示すように、H 形状を重ね合わせた形状（王字形状）の加工パターンで 2 本の銅配線 1 9 を切断加工することにより、その加工部 3 6 の内周壁面には切断屑 1 9 a が付着しない部位（未付着部）3 6 a が形成される。これにより、各配線 1 9 を確実に切断することができる。

【0 0 3 9】

・F I B 装置 1 1 にガス供給装置を設け、前記 H 形状のパターンで切断加工を行う際に、ガス支援エッチングを行うようにしてもよい。このガス支援エッチングを行うことにより、銅配線 1 9 をより確実に切断することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0 0 4 0】

【図 1】一実施形態の F I B 装置の概略構成を示すブロック図である。

- 【図 2】 H 形状の加工パターンを示す説明図である。
- 【図 3】 H 形状の加工パターンを示す説明図である。
- 【図 4】 イオンビームの走査方向を示す説明図である。
- 【図 5】 イオンビームの走査方向を示す説明図である。
- 【図 6】 配線の切断処理を示すフローチャートである。
- 【図 7】 電圧とリーク電流との関係を示す説明図である。
- 【図 8】 従来の加工パターンを示す説明図である。
- 【図 9】 別例の加工パターンを示す説明図である。
- 【図 1 0】 従来の加工パターンを示す説明図である。
- 【図 1 1】 従来の加工パターンを示す説明図である。

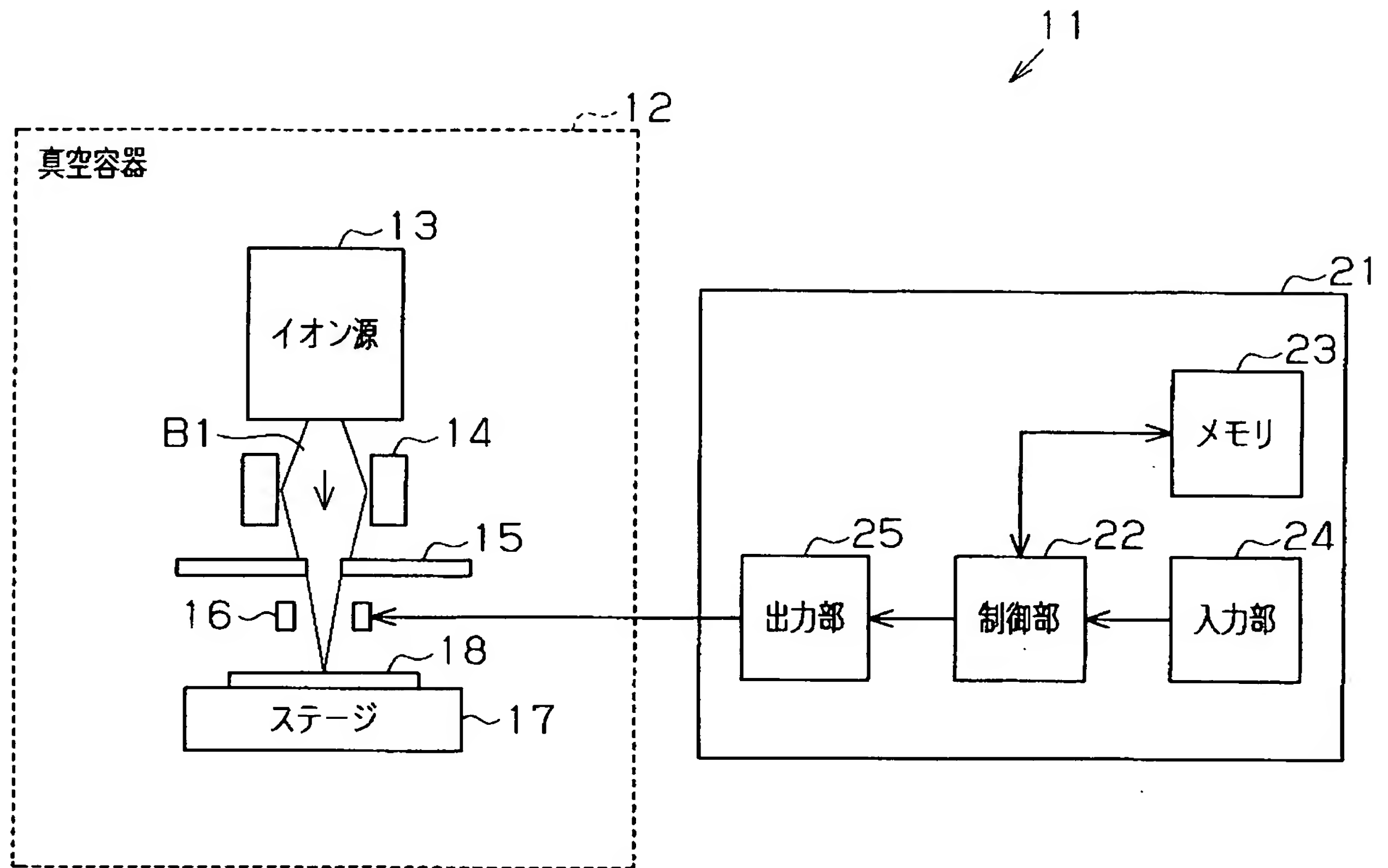
【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

- 1 1 配線切断装置としての F I B 装置
- 1 8 半導体基板
- 1 9 銅配線
- 1 9 a 切断屑
- 2 1 コントローラ
- 2 3 メモリ
- 2 4 入力部
- 3 1 第 1 の矩形部
- 3 2 第 2 の矩形部
- 3 2 a, 3 3 a, 3 6 a 未付着部
- 3 3 第 3 の矩形部
- B 1 イオンビーム

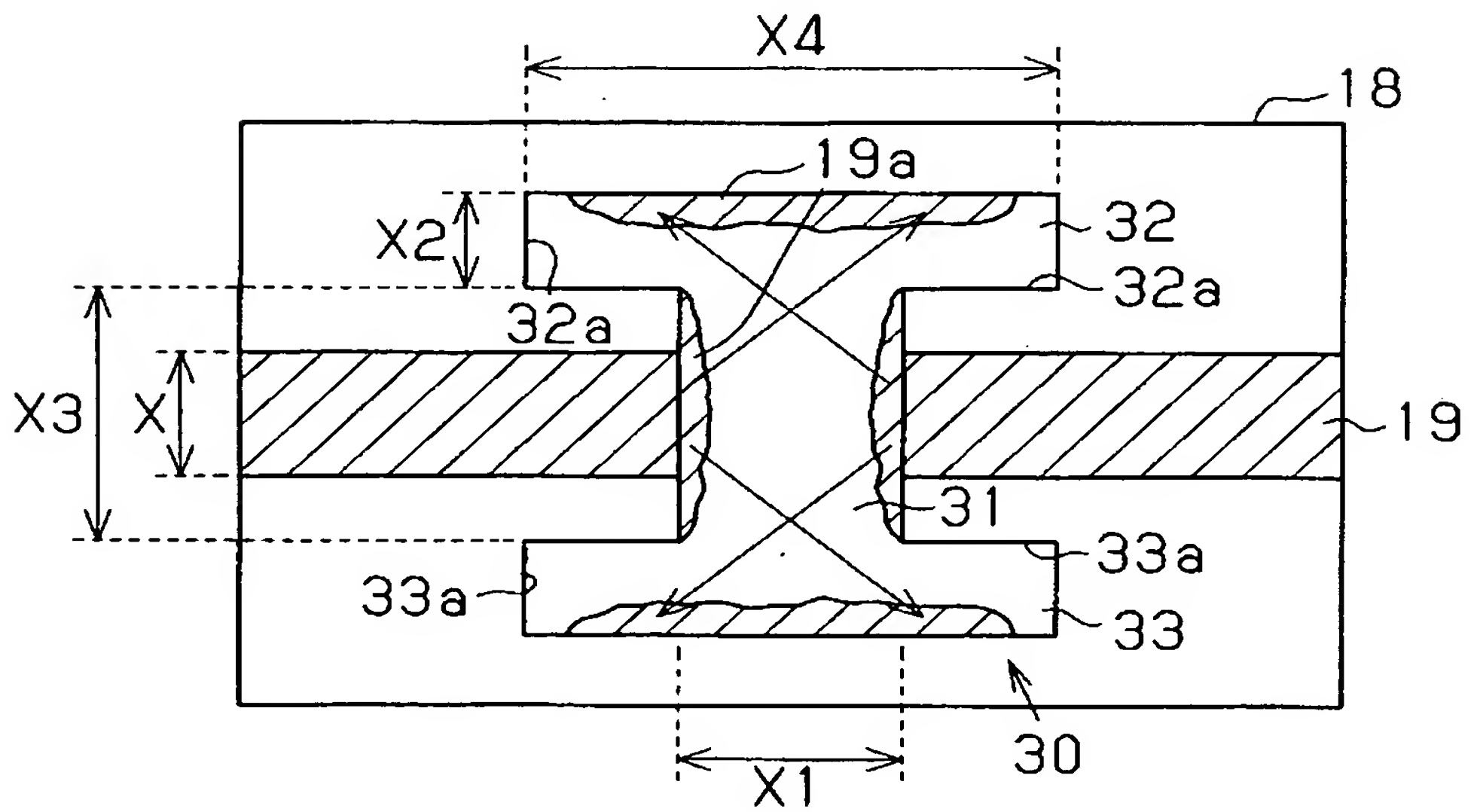
【書類名】 図面  
【図 1】

一実施形態のFIB装置の概略構成を示すブロック図



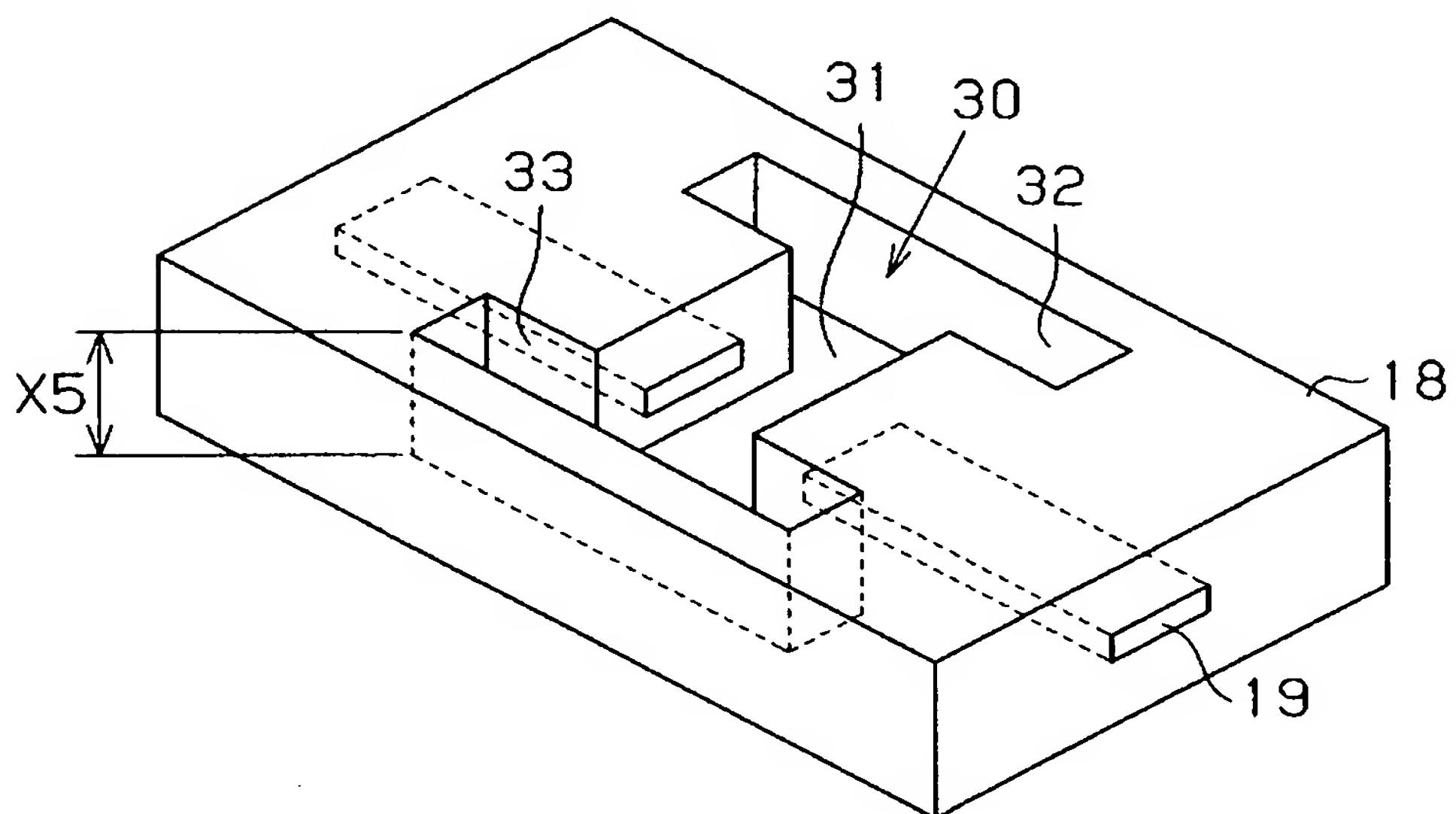
【図 2】

H形状の加工パターンを示す説明図



【図 3】

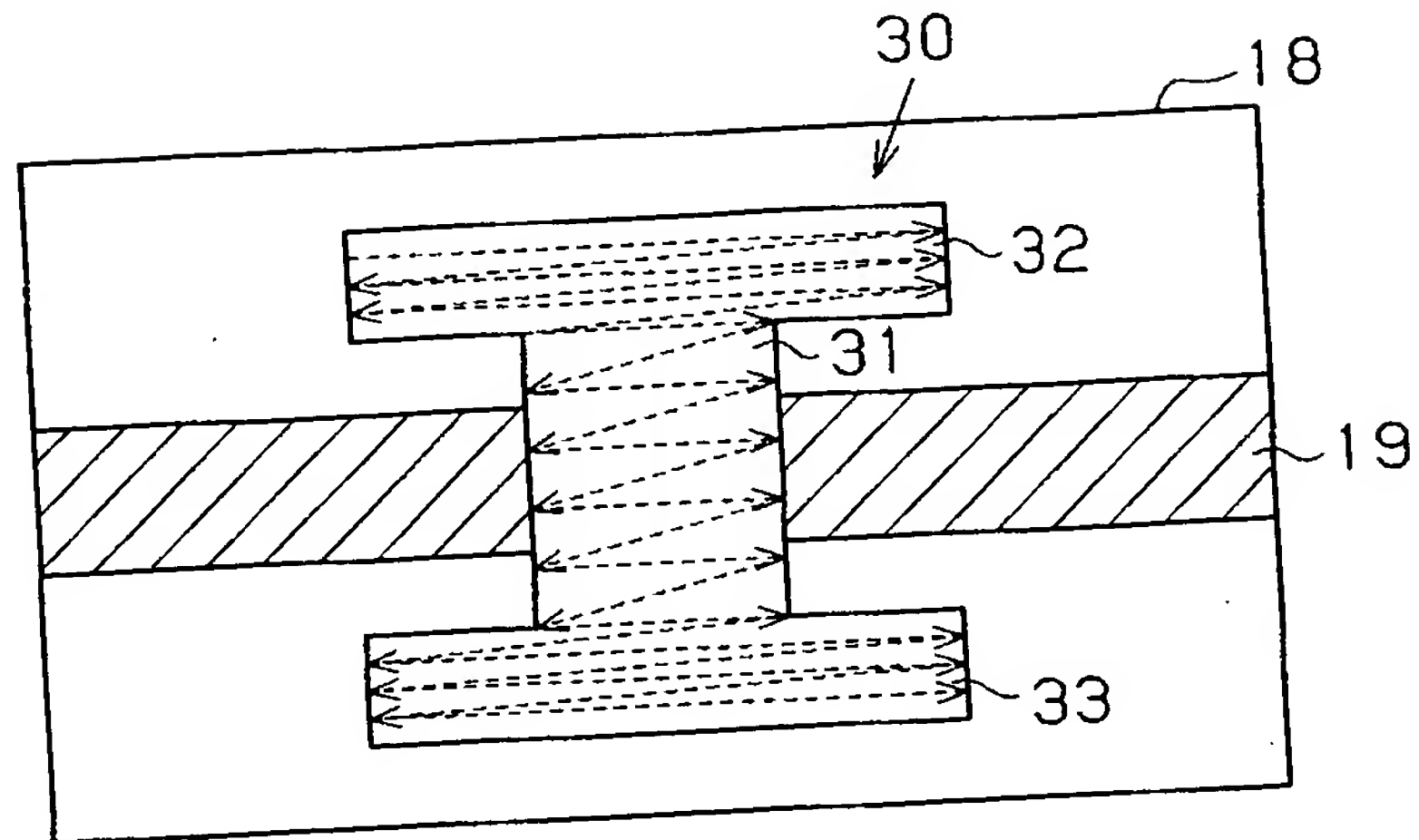
H形状の加工パターンを示す説明図





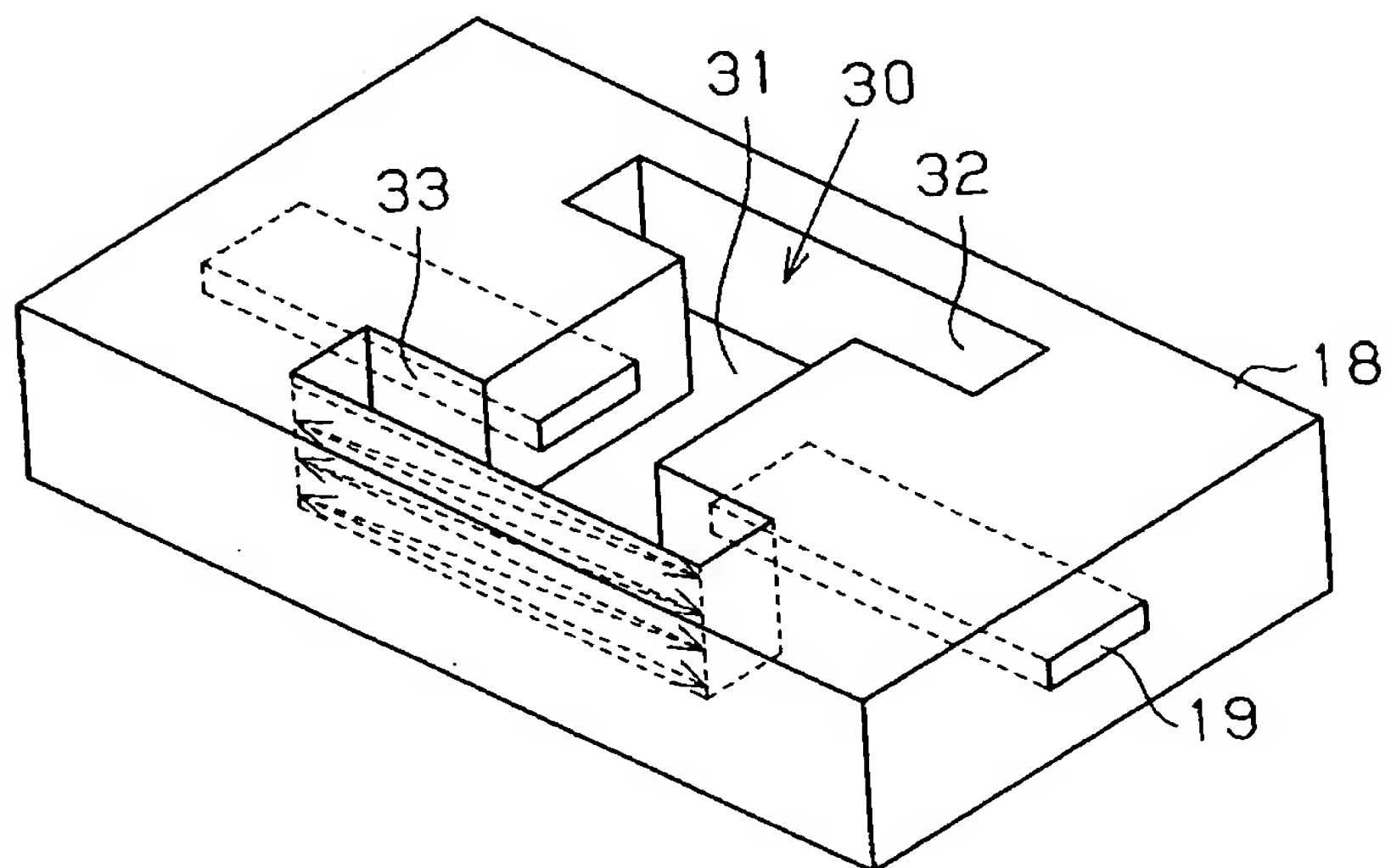
【図 4】

イオンビームの走査方向を示す説明図



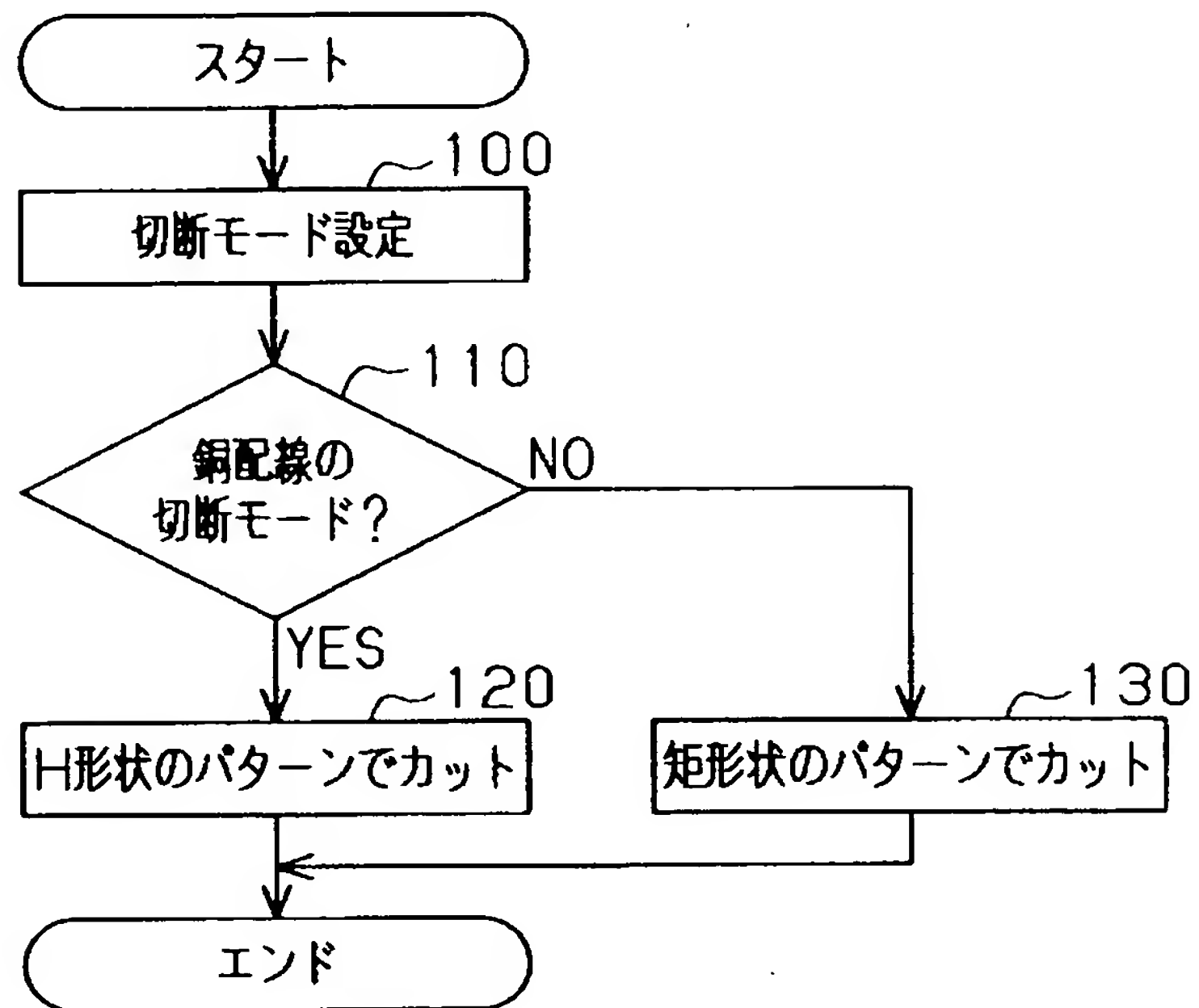
【図 5】

イオンビームの走査方向を示す説明図



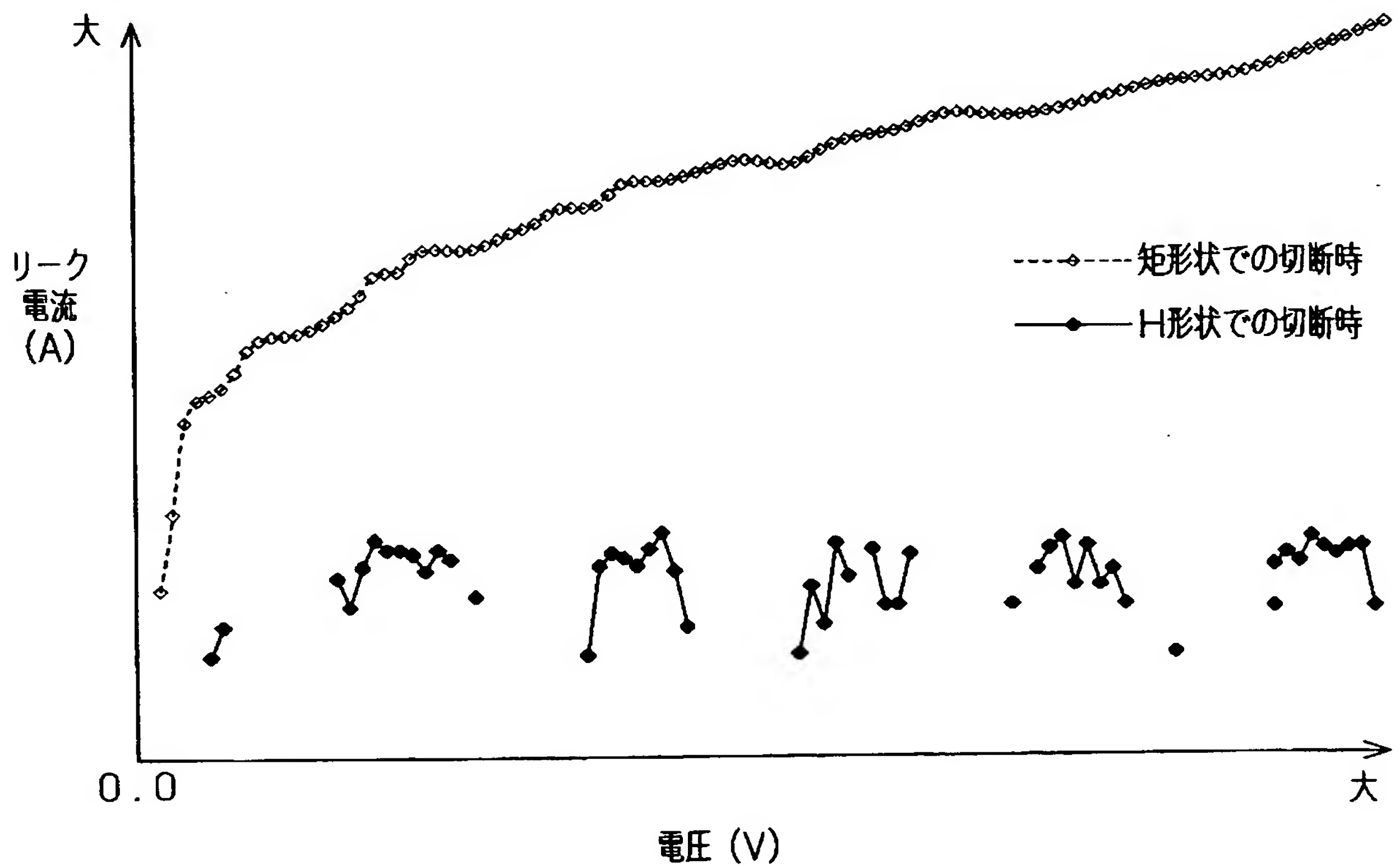
【図 6】

配線の切断処理を示すフローチャート



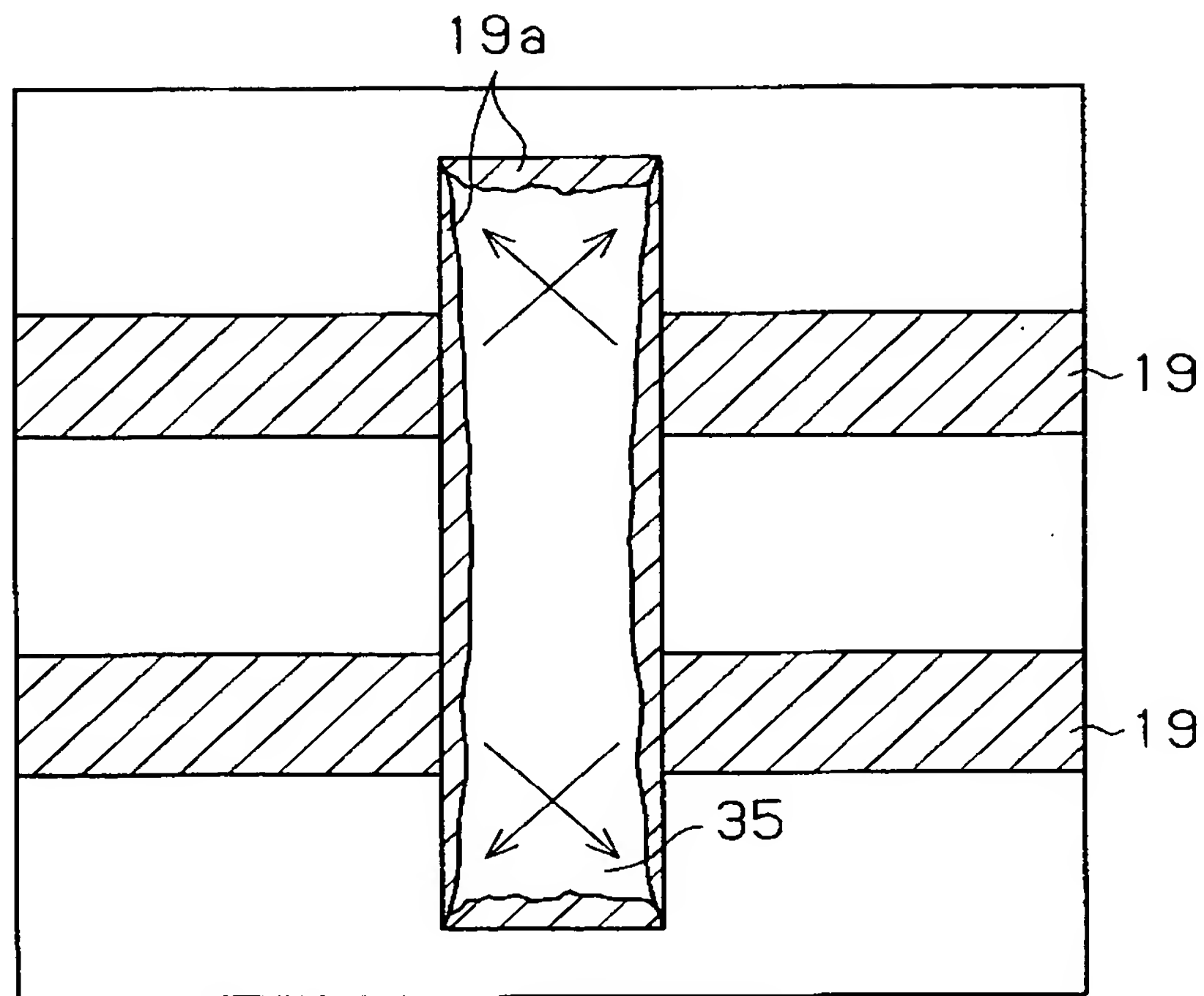
【図 7】

電圧とリーク電流との関係を示す説明図



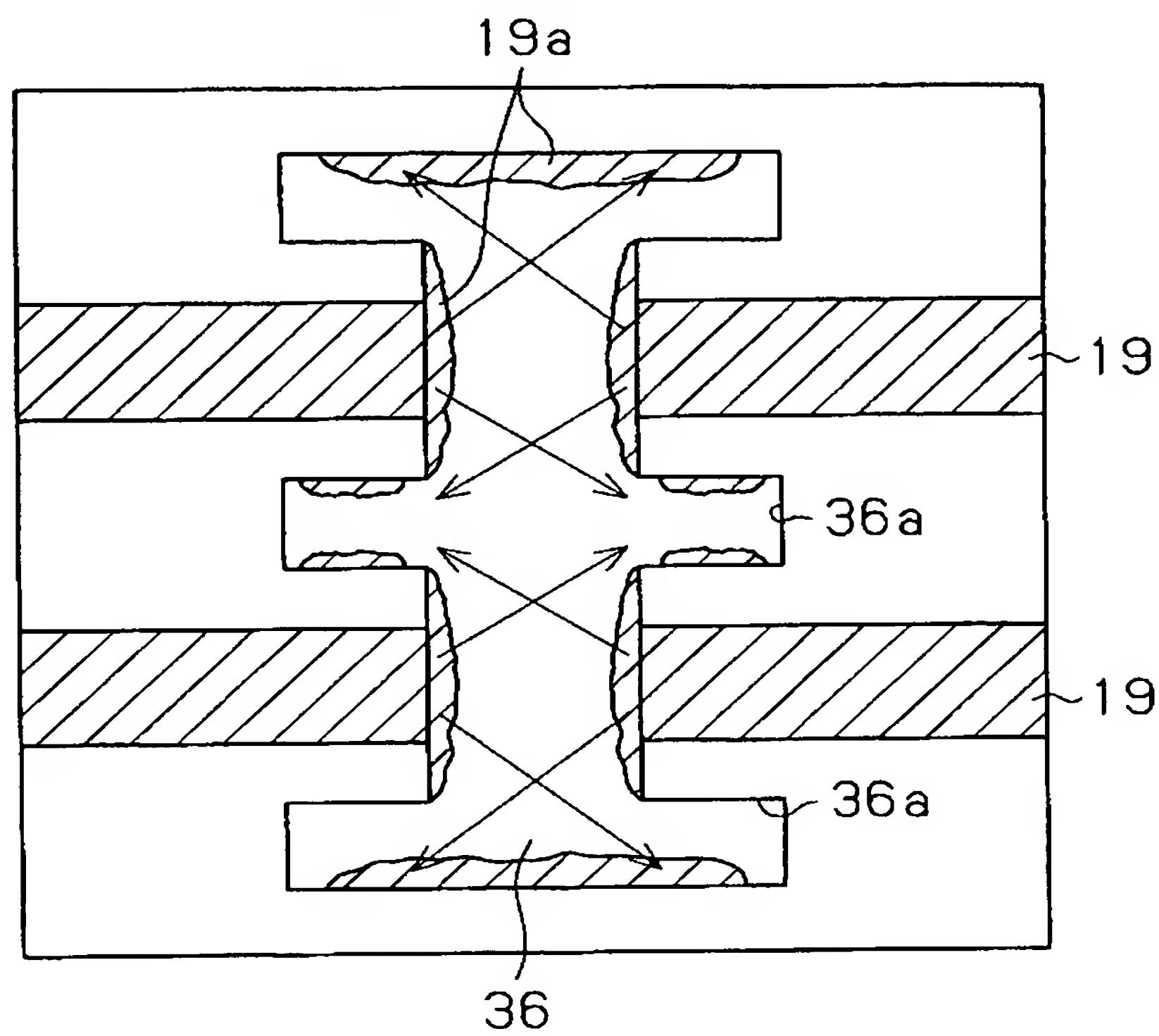
【図 8】

従来の加工パターンを示す説明図



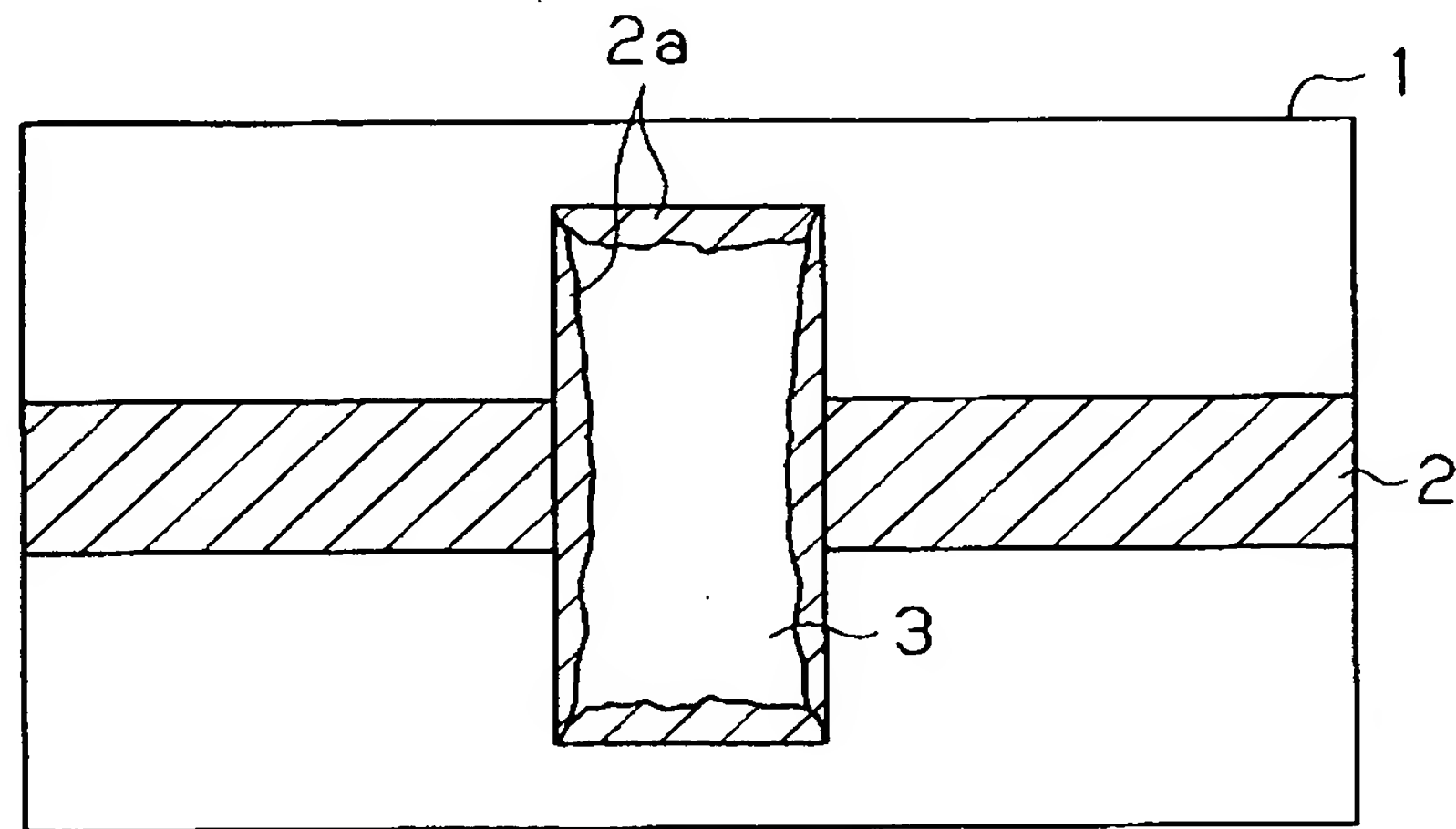
【図 9】

別例の加工パターンを示す説明図



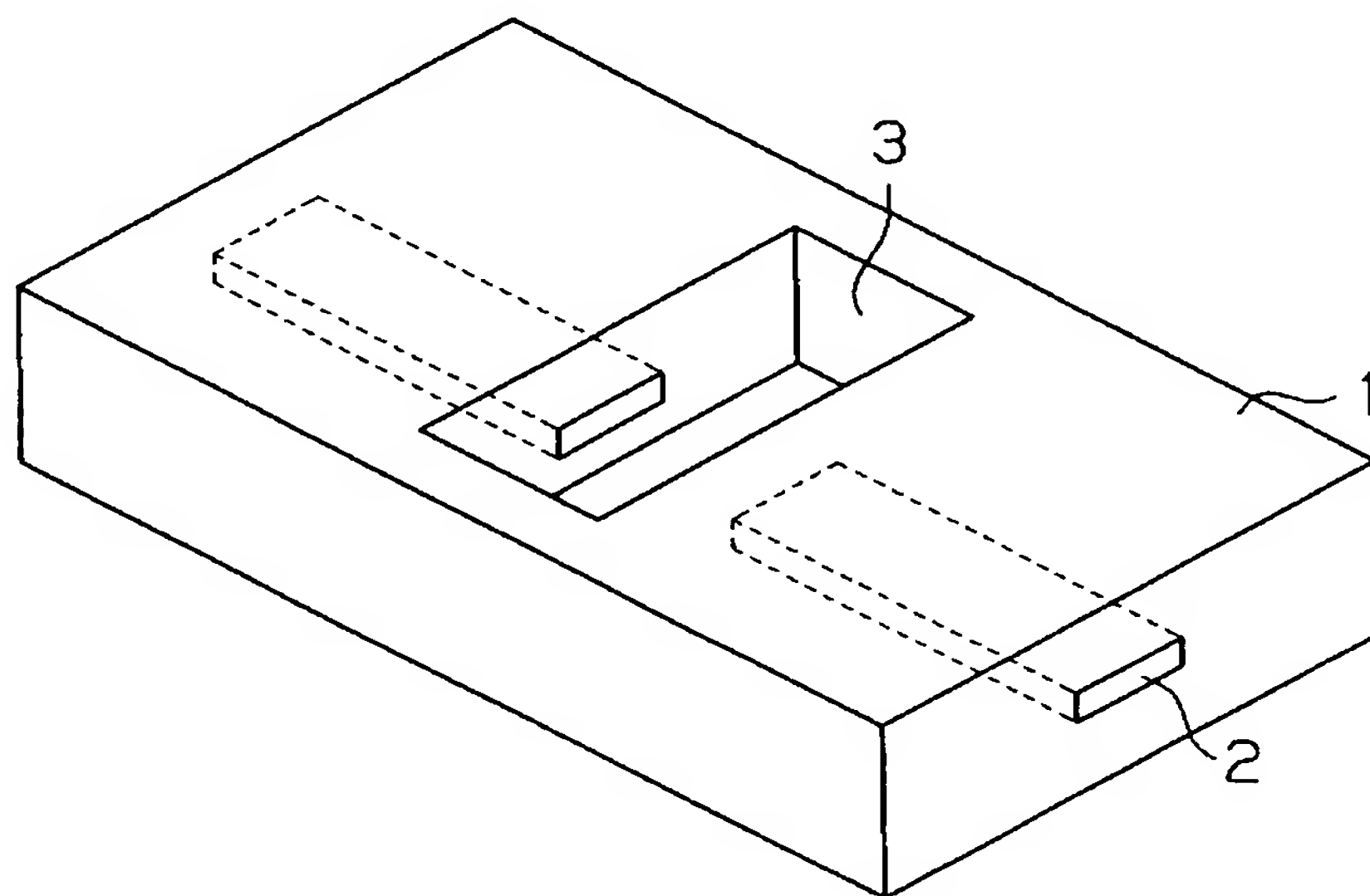
【図 10】

従来の加工パターンを示す説明図



【図 11】

従来の加工パターンを示す説明図





## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 少ない工数で配線を確実に切断することができる配線切断方法を提供する。

【解決手段】 F I B 装置は、半導体基板 1 8 に形成されている銅配線 1 9 を集束イオンビームの加工により切断する。切断時において、イオンビームによる加工部 3 0 の形状を H 形状とする。H 形状の加工部 3 0 は、銅配線 1 9 を切断するための第 1 の矩形部 3 1 と、矩形部 3 1 の両端にて該矩形部 3 1 と交差するよう設けられた第 2 及び第 3 の矩形部 3 2 , 3 3 とを有する。第 2 及び第 3 の矩形部 3 2 , 3 3 には、銅配線 1 9 の切断屑 1 9 a が付着しない未付着部 3 2 a , 3 3 a が形成される。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 3 6 1 0 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1. 変更年月日 1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名 富士通株式会社